

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION
(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
 United States Patent and Trademark
 Office
 Box PCT
 Washington, D.C.20231
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 20 June 2000 (20.06.00)	
International application No. PCT/JP99/02885	Applicant's or agent's file reference 1546PCT
International filing date (day/month/year) 31 May 1999 (31.05.99)	Priority date (day/month/year) 28 October 1998 (28.10.98)
Applicant FUKADA, Kazunori	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

24 May 2000 (24.05.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer R. Forax
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PCT

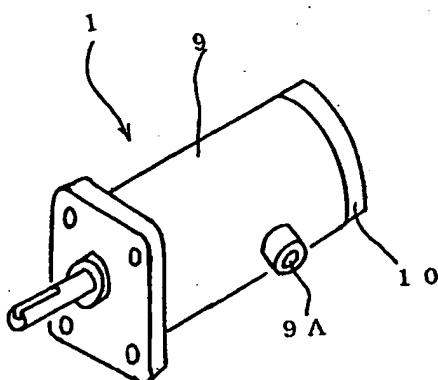
世界知的所有権機関
国際事務局
特許協定に基づいて公開された国际出願



(51) 国際特許分類6 C23C 8/38	A1	(11) 国際公開番号 WO00/24945 (43) 国際公開日 2000年5月4日(04.05.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02885		
(22) 国際出願日 1999年5月31日(31.05.99)		
(30) 優先権データ 特願平10/321380 1998年10月28日(28.10.98)	JP	(81) 指定国 AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 鋼鉄工業株式会社(KOHAN KOGYO CO., LTD.)[JP/JP] 〒744-0011 山口県下松市西豊井1394番地 Yamaguchi, (JP)		
(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 深田一徳(FUKADA, Kazunori)[JP/JP] 〒744-0011 山口県下松市西豊井1394番地 鋼鉄工業株式会社内 Yamaguchi, (JP)		添付公開書類 国際調査報告書
(74) 代理人 太田明男(OHTA, Akio) 〒100-8911 東京都千代田区霞が関一丁目4番3号 東洋鋼鉄株式会社内 Tokyo, (JP)		

(54) Title: MEMBER OF AIR MOTOR

(54) 発明の名称 エアーモータ用部材



(57) Abstract

A long-life member (rotor cylinder member, front cylinder cover member, rear cylinder cover member and the like) of an air motor of excellent abrasion resistance, impact resistance and thermal shock resistance the Vickers hardness of which is higher than that of a conventional member of this kind and uniform, obtained by forming on the surface of a vane-surrounding member which contacts a vane a nitrosulphurization layer having an average value of Vickers hardness of 800 to 1200 and a larger value of not larger than 100 out of a difference between this average value and a maximum value and a difference between the average value and a minimum value, by heating the mentioned contact surface to 450 to 580°C in a mixed gas atmosphere comprising 50 to 95 % hydrogen, 5 to 50 % nitrogen and 0.01 to 99 parts volume of hydrogen sulfide with respect to 100 parts volume of nitrogen, applying a DC voltage of 300 to 500V between the contact surface and a positive electrode provided in a vacuum chamber, and using a bright nitrogen diffusion method.

本発明は、従来よりも大きく、かつ均一なピッカース硬度を有する、耐摩耗性、耐衝撃性及び耐熱衝撃性に優れた長寿命のエアーモータ用部材（ローターシリンダー材、フロントシリンダーカバー材、リヤーシリンダーカバー材など）の提供を目的とする。そのため、本発明においては、ペーン周辺部材のペーンとの接触面を、50～95%の水素と、5～50%の窒素及び窒素100容量部に対して0.01～99容量部の硫化水素の混合ガス雰囲気中で450～580℃に加熱し、真空チャンバー内に設けた陽極との間に直流電圧300～500Vを印加し、光輝窒素拡散法を用いてペーンとの接触面に、ピッカース硬度の平均値が800～1200、かつその平均値と、最大値又は最小値との差の大きい方が10%以内である浸硫窒化層を形成させる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RJ ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SD スーダン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AT オーストリア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SJ スロヴェニア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レント	SK スロヴァキア
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SL シエラ・レオネ
BB バルバドス	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BE ベルギー	GE グルジア	LV ラトヴィア	SZ スワジ兰ド
BF ブルキナ・ファン	GH ガーナ	MA モロココ	TD チャード
BG ブルガリア	GM ガンビア	MC モナコ	TG トーゴー
BJ ベナン	GN ギニア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BR ブラジル	GW ギニア・ビサオ	MG マダガスカル	TZ タンザニア
BY ベラルーシ	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM トルクメニスタン
CA カナダ	HR クロアチア	共和国	TR トルコ
CF 中央アフリカ	HU ヘンガリー	ML マリ	TT トリニダッド・トバゴ
CG コンゴ	ID インドネシア	MN モンゴル	UG ウクライナ
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	US ウガンダ
CI コートジボアール	IL イスラエル	MW マラウイ	UZ 米国
CM カメルーン	IN インド	MX メキシコ	VN ウズベキスタン
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジエール	YU ヴィエトナム
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	ZA ユーヨースラビア
CU キューバ	JP 日本	NO ノールウェー	ZW 南アフリカ共和国
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュー・ジーランド	
CZ チェコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RU ロシア	

明細書

エアーモータ用部材

5 技術分野

本発明は、エアーモータのベーン周辺部材に関する。

さらに詳細には、光輝窒素拡散法を用いて表面処理をした、ベーン型エアーモータのベーンと接触するローター、シリンダー、フロントシリンダーカバー、リヤーシリンダーカバーなどに関する。

10

背景技術

ベーン型エアーモータは取扱いが簡便で、小型巻締機等の用途に多用されている。特に電気火花が発生すると危険な職場等では防爆モータを使用するまでもなく、高圧空気源さえ存在すれば簡易に使用できるという利点があるために産業界

15 で広く使用されている。

このエアーモータのベーンは従来ダイス鋼や高速度鋼などからなるベーンを使用してきたが、モータベーンは高速回転するためにベーン周辺部材の表面は、ベーンとの間に度重なる接触を受ける結果、摩耗や損傷、焼き付き等の欠陥を生じやすい。従って、従来のエアーモータ用ベーン周辺部材においては、これらの欠

20 陥の発生を防止するために、周辺部材の焼入れ焼戻し処理、窒化処理、軟窒化処理が行われ、さらにターピン油等の給油作業が不可欠であった。

しかし、これらの処理ではベーン周辺部材表面の硬度が不十分であったり、窒化処理層を構成する窒素化合物が剥離しやすいために、ベーン周辺部材の使用寿命は極めて短かく、また窒化処理層の作製条件が難しいためにその生産性は乏しいものであった。また、上記のダイス鋼や高速度鋼など以外に超硬合金からなる周辺部材も使用できるが、部材素材としての価格が高く、その上ダイス鋼や高速

度鋼に比べて脆いという問題点があるために、薄い形状や複雑な形状を有する製品に適用できない等の不便さがあり、改善が求められている。さらに、近年、人手のかかる給油作業は嫌われる傾向にあり、また環境衛生上からも給油作業の不要なオイルレスモータが求められている業界事情もある。

5 本発明は、このような状況に鑑みて、ベーン周辺部材表面が従来よりも高い硬度を有する、耐摩耗性、耐衝撃性および耐熱衝撃性に優れた長寿命のエアーモータ用ベーン周辺部材を提供することを課題とする。

発明の開示

10 請求項1のエアーモータ用部材は、表面を、50～95%の水素と、5～50%の、窒素及び硫化水素とからなる混合ガス雰囲気中で、450～580℃に加熱し、真空チャンバー内に設けた陽極との間に直流電圧300～500Vを印加し、

光輝窒素拡散法を用いて表面に硫窒化層を形成させたことを特徴とする。

15 請求項2のエアーモータ用部材は、硫窒化層が、ビックアース硬度（荷重：100gf）800～1200の硬さを有していることを特徴とする。

請求項3のエアーモータ用部材は、前記混合ガスにおける窒素と硫化水素との割合が、窒素分100容量部に対し、硫化水素分0.01～99容量部であることを特徴とする。

20 請求項4のエアーモータ用部材は、前記部材が、ローター、シリンダー、フロントシリンダカバー又はリヤーシリンダカバーのいずれか1つあるいは2以上であることを特徴とする。

図面の簡単な説明

25 図1は、本発明の実施形態に係るベーン型モータの外観図の一例である。図2は、本発明の実施形態に係るベーン型モータ内部のローター部分の構造を示す斜

視図である。図3は、本発明の実施形態に係るペーン型モータの内部のローター部分の横断面図である。図4は、本発明の実施形態に係るペーン型モータのローター部分を直角方向から見た横断面図である。図5は、本発明の実施形態に係るペーン型モータ周辺部材であるシリンダー内壁部分の窒化層形成部分を示した断面図である。図6は、本発明の実施形態に係る実施に用いた光輝窒素拡散法の窒化装置の概略図である。図7は、本発明の実施形態に係る光輝窒素拡散法の浸窒化処理における加熱サイクル曲線の一例である。図8は、本発明の実施形態に係る光輝窒素拡散処理後における、浸硫窒化層断面のピッカース硬度の測定値の一例である。

10

発明を実施するための最良の形態

本発明においては、減圧下で高温の水素ガス及び窒素ガスと硫化水素の混合ガス雰囲気中でグロー放電させる光輝窒素拡散（以下プラズマ浸硫窒化という）法を用いてペーンと接触する周辺部材表面をイオン的に硫窒化し、従来よりも高くかつ均一な硬度を有し、かつ均一な硬度を有するために鋼母層との密着性に極めて優れた硫窒化層（以下プラズマ浸硫窒化層という）を形成させることにより、耐摩耗性、耐衝撃性および耐熱衝撃性に優れた長寿命のエアーモータ用ペーン周辺部材が得られることが判明した。以下、実施の形態を示し、本発明を詳細に説明する。

20

図1はペーン型エアーモータの外観図で、モータ周囲はモータケース9とエンドカバー10で囲われ、モータケース外壁には空気供給孔9Aが敷設されている。図2はエアーモータの内部の構造を示す横断面図で、モータの中心に存在するローター2はシリンダー4の偏芯位置に加工された円筒穴4Cの内壁4Dに接近して配設されている。ローター2の両端の軸2A及び2Bはローター2及びシリンダー4の両側に配設されているフロントシリンダーカバー5及びリヤーシリンダーカバー6にそれぞれ嵌着された軸受7、8で支えられている。

また、シリンダー4、フロントシリンダーカバー5、リヤーシリンダーカバー6はモータケース9の円筒穴9C内に嵌着され、エンドカバー10のねじ部10Aで固定されている。モータケース9の内部であるシリンダー側にはシリンダー4の内壁が敷設されていて、ペーン31と35はその中に格納されている。

5 図3はローター部分のみの構造を示したもので、両端の軸2A及び2Bの間に、ローター2が結合されていて、このローター2は図2のフロントシリンダーカバー5及びリヤーシリンダーカバー6にそれぞれ嵌着された軸受7、8で支えられている。ローター2には放射状に加工された複数の溝2C1～6が削正されていて、この溝の中にはここでは図示しないペーン31～36が配設されている。

10 図4はローター面を直角方向から見た横断面図で、ローター2の表面に加工された溝2C1にはペーン31が埋設され、同様にして他の溝(2C2～2C6)にはペーン32～36がスライド可能に配設され、ローター2の回転に従ってペーン31～36は溝2C1～6の中を半径方向へスライドして移動する。

15 ローター2は、この図4から明らかなようにシリンダー内に偏芯した状態で敷設されていて、シリンダー4の内壁との間に空孔11を形成している。

シリンダー4の内壁の一部には、給気用の空気室4C及び排気用空気室9Cが形成されていて、この空気室4C及び9Cは、シリンダーに貫通穿設されている空気供給孔4A又は空気排気孔4Bと連結し、さらに空気供給孔4Aはモータケース外壁9に敷設されている空気供給孔4Aと連結している。また同様にして空気排気孔4Bはモータケース外壁9に敷設されている空気排気孔9Aと連結している。なお、モータペーンの回転は左右いずれの方向にも回転可能なよう图示しない切替弁が付属している。従って、モータペーンの回転を逆転させた場合には吸・排気関係は逆転する。

20 いま、図4において空気供給孔9Aから高圧空気を供給してモータペーンを反時計方向へ回転させる。空気供給口9Aよりシリンダー4の空気供給口4Aを経由してシリンダー4内の空気室4Cに吸入され、ペーン31に作用するとロータ

—2は反時計方向へ回転力を受けて回転する。空気流は空気室4A、空孔11及びベーンの移動作用により、ローター2を回転させ、圧縮空気は最終的にはシリンダー4の排気口4Bを経由してモータケースの排気口9Bから大気中に排出される。このようにしてモータ2は連続的に反時計方向に回転する。

5 この場合、ローター2は500KPaの圧力を受けて10,000rpmで回転する。従ってベーンの周辺部材はタービン油等を給油しないと、早期に摩耗や焼き付きを生じて、回転不能や性能低下のトラブルが発生する。

図5は周辺部材の一例を示した断面図で、部材12はモータベーンとの接触摩擦作用によって摩滅し、放置しておくと脆化して、最後には破損にいたる。

10 そのため、モータベーンと接触する部材表面には、30～300μm程度の厚さのプラズマ浸硫窒化層12Aを形成する。

本発明のモータベーン周辺部材は鋳造材もしくは鍛造材であるので、焼入れ焼戻し処理を施したダイス鋼にプラズマ浸硫窒化処理を施すことが好ましいが、ダイス鋼の使用を限定するものではなく、用途に応じて構造用鋼、肌焼鋼、バネ鋼、
15 高速度鋼、ステンレス鋼などを用いてもよく、場合によってはプラズマ浸硫窒化処理前に焼入れ焼戻し処理などの熱処理を施さなくてもよい。

次に、本発明の周辺部材の最表面に、プラズマ浸硫窒化層を形成させる方法について説明する。

有機溶剤などで脱脂洗浄したSKD61鋼からなる周辺部材の必要部分を真空
20 チャンバー内に設けた陰極上に載せ、真空チャンバー内を10～3torr程度まで排気した後、50～95%の水素と、5～50%の、窒素と窒素ガス100容量部に対して0.01～99容量%の硫化水素ガスとを含む混合ガス雰囲気中で450～580℃に加熱し、真空チャンバー内に設けた陽極との間に直流電圧300～500Vを印加し、グロー放電によりガスをイオン化し、周辺部材の表面に
25 窒素を拡散させる。処理時間は1～30時間程度であり、その後窒素雰囲気中または減圧化で自然放冷する。

なお、本発明において、プラズマ浸硫窒化処理する場合には処理用部材の温度を450～580℃に加熱して行う必要がある。450℃未満ではプラズマ浸硫窒化反応が極めて遅く、580℃を超えると一旦形成された硫窒化物が分解し、
5 プラズマ浸硫窒化反応がそれ以上進行しなくなるためである。加熱手段としては電気加熱、ガス加熱などを用いることができる。加熱源はイオン硫窒化処理を行う真空チャンバー内に配置するか、その外側に配置するなど出来るが、自動制御システムと組合させて用いると、プログラムされた昇温や温度維持が自動制御できる。

プラズマ浸硫窒化のためのガスとしては、水素ガス、窒素ガスと硫化水素ガス
10 の混合ガスを用いる。この場合において、窒素ガス100容量部に対して0.01～99容量部の硫化水素ガスを混合した混合ガスを使用することによって、安定した均一な硬度の硫窒化層を形成することができる。また、水素ガスは窒素ガスと硫化水素ガスの混合ガスのイオン化を安定に行うための補助ガスとして作用する。
15

N_2/H_2 体積比は、1：100～1：0にし、好ましくは1：10～2：1である。1：100未満であるとプラズマ浸硫窒化反応が充分でない。さらに表面硬度の均一化を図るためにAr、Ne、Heガス等の不活性ガスをプラズマを安定させることによって被膜の厚さと硬度を均一にするために添加することもできる。

ペーンとの接触面に対して、直流電圧300～500Vを印加するのは、この
20 電圧の範囲においてグロー放電は硫化水素ガス、窒素ガス及び水素ガスのプラズマ化に効率的だからである。電圧が300V未満ではプラズマ化を充分起こすことができず、500Vを超えると、金属部材の表面で局部的な過熱状態を生じたり、厚さ、硬度の均一なプラズマ浸硫窒化処理が行われないので好ましくない。

プラズマ浸硫窒化に用いる真空チャンバーは、グロー放電用電極やプラズマ化
25 ガス用配管を備えており、真空ポンプと接続した排気管を備えたものが必要である。図6に本発明の実施に用いた光輝窒素拡散法の浸硫窒化装置の概略図を示す。

真空チャンバー 50 の外壁の内部には加熱ヒーター 70 が配置されている。真空チャンバー 50 の内部には直流電源 71 に接続された直流電極 72 が配置されている。真空チャンバー 50 の下部には排気管 51 が接続され、圧力調整用のバルブ 52 を介して真空ポンプ 53 に接続されている。真空チャンバー 50 の上部から原料ガス供給用のノズル 54 が挿入されている。 H_2 ガス、 H_2S (硫化水素) ガス、 N_2 ガス、 Ar ガス等の不活性ガスの供給源からそれぞれマスフローコントローラー 55 ~ 58 、調節バルブ 59 ~ 62 、導入管 63 ~ 66 を介してノズル 54 に接続されている。直流電極 72 の上に材質が SKD 61 鋼である周辺部材 73 を配置した。

10 [実施例 1]

真空チャンバー 50 内の直流電極 72 の上に材質が SKD 61 鋼である周辺部材 73 を載置、固定した。真空チャンバー 50 の外壁ヒーターに通電して、図 7 に示す加熱サイクルで真空チャンバー内を加熱し、約 1 時間かけて 480 ℃まで昇温させた後、 480 ± 10 ℃の温度に 6 時間保持し、次いで約 4 時間かけて室温まで冷却する。真空チャンバー内は図 7 に示すように 1 ~ 4 期の期間に分けてガス組成を変化させていく。第 1 期は昇温過程であり、排気したのみでガスは供給しない。第 2 期は清浄過程であり、水素 100 % からなるガスを供給する。第 3 期は硫窒素拡散過程であり、 80 % の水素ガスと 10 % の窒素ガス及び 10 % の硫化水素ガスからなる混合ガスを供給した。

20 この第 3 期において真空チャンバー 50 内に設けた直流電極 72 上の周辺部材 73 に 410 V の直流電圧を印加し、グロー放電によりガスをイオン化し、周辺部材 73 の表面に窒素及び硫黄を拡散させる。第 4 期は冷却過程であり、窒素 100 % の雰囲気中で室温まで自然放冷した。

25 このようにして、周辺部材の最表面の単位面積におけるピッカース硬度（荷重 : 100 g f) の平均値が 1100 であり、最大値は 1150 、最小値は 1080 であった。またこの場合、図 8 に示したように処理後の周辺部材の最表面から

0. 14 mmの深さまで硫窒化層が形成されていることが確認された。この硫窒化層の硬度は周辺部材の最表面から 0. 14 mmの深さまで連続的に減少し、また 0. 09 mmの深さまで 700 以上のビッカース硬度（荷重：100 g f）が得られた。このように、従来よりも硫窒化層が硬くて厚く、かつ硫窒化層の硬度が連続的に減少するとともに、表面のビッカース硬度が極めて均一であるので鋼母層との密着性に優れた硫窒化層となっている。

[実施例 2～5]

水素ガス、窒素ガス、硫化水素ガスの分圧及び印加電圧を変えて、実施例 1 と同様にして浸硫窒化層を周辺部材上に形成させた。なお、上記以外の条件は実施例 1 の場合と同一とした。

[比較例 1]

硫化水素ガスを使用しないで、他の条件は実施例 1 と同一にして、窒化層のみを形成させた場合である。この場合は表面層のビッカース硬度の平均値と、最大値又は最小値との差の大きい方の値が 100 を超えるため、硬さに多少の不均一性を生じることになる。

実施例及び比較例における測定値を表 1 にまとめた。

実施例、比較例における平均値は最表面の 1 cm² の広さについて 5 回の繰返し試験を行い、その平均値を求めて、最大値、最小値と比較した。

表1

処理条件と周辺部材表面のピッカース硬度

	処理条件 (ガス分圧)			印加電圧 (V)	表面のピッカース硬度			深さ0.09mm での ピッカース 硬度
	水素	硫化水素	窒素		平均値	最大値	最小値	
実施例1	80	10	10	410	1100	1150	1080	700以上
実施例2	80	5	15	410	1000	1100	950	700以上
実施例3	80	15	5	410	1150	1180	990	700以上
実施例4	80	10	10	380	1120	1150	1060	700以上
実施例5	80	10	10	460	1100	1110	1060	700以上
比較例1	80	0	20	410	1050	1160	880	700以上

産業上の利用可能性

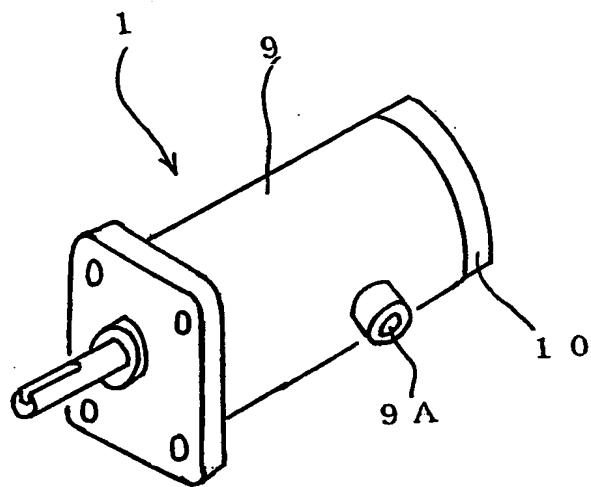
本発明は、光輝窒素拡散法を用いてベーンモータ周辺部材の最表面に、ピッカース硬度（荷重：100 g f）800～1200の硬さを有する硫窒化層を形成させたものであり、従来のベーンモータ周辺部材におけるよりも硫窒化層が硬くて厚く、かつ表面における硫窒化層の硬度が均一で、かつ表面から離れるに従つて連続的に減少していくので鋼母層との密着性に優れている。そのため、従来の周辺部材ではモータの耐久時間は約1500時間に過ぎなかつたが、本発明の周辺部材を使用したベーンモータを用いた場合はモータの耐久時間は8,000～10,000時間と飛躍的に向上し、従来の少なくとも約5～6倍のモータ寿命が得られることとなつた。

請 求 の 範 囲

1. 表面を、50～95%の水素と、5～50%の、窒素及び硫化水素とからなる混合ガス雰囲気中で、450～580°Cに加熱し、真空チャンバー内に設けた陽極との間に直流電圧300～500Vを印加し、光輝窒素拡散法を用いて表面に硫窒化層を形成させた、エアーモータ用部材。
5
2. 前記部材の最表面の浸硫窒化層が、ビックカース硬度800～1200の硬さを有していることを特徴とする請求項1に記載のエアーモータ用部材。
3. 前記混合ガスにおける窒素と硫化水素との割合が、窒素分100容量部に
10 対し、硫化水素分0.01～99容量部である請求項1記載のエアーモータ用部材。
4. 前記部材が、ローター、シリンダー、フロントシリンダカバー又はリヤー シリンダカバーのいずれか1つあるいは2以上である請求項1に記載のエアーモータ用部材。

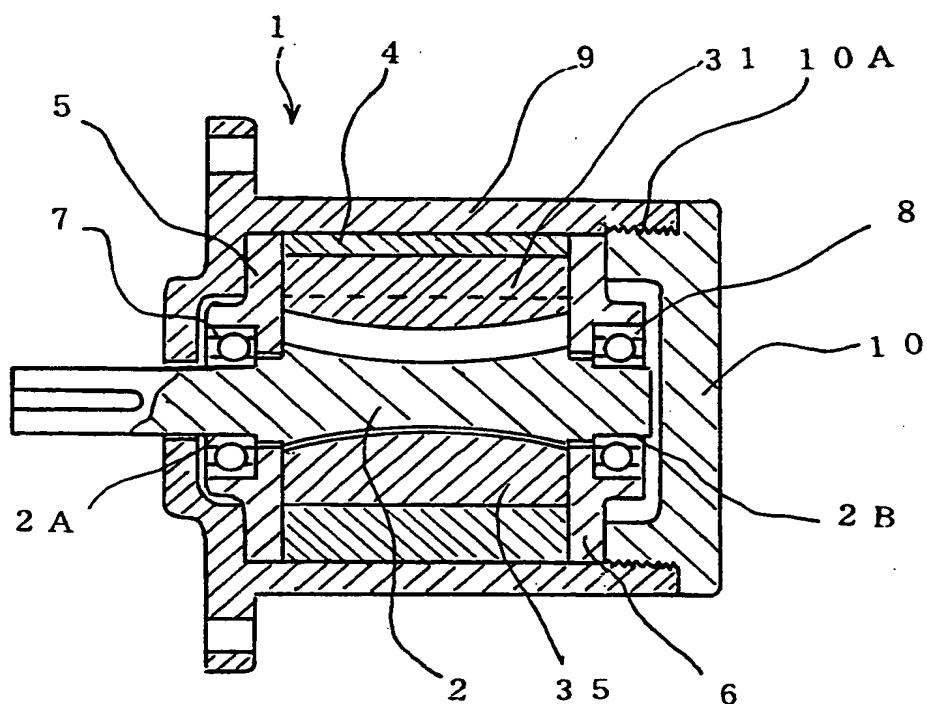
1 / 8

第1図



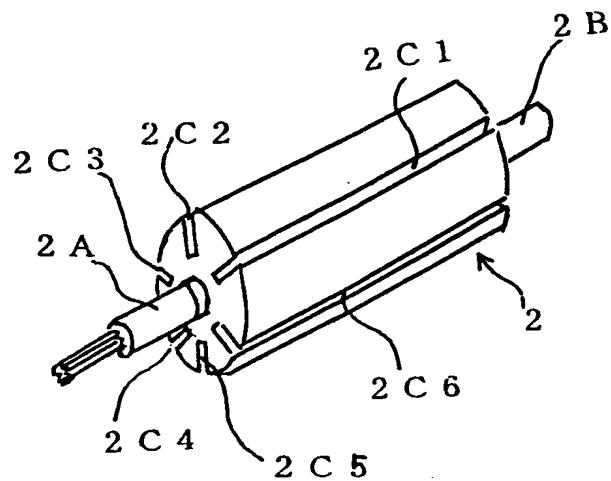
2 / 8

第2図



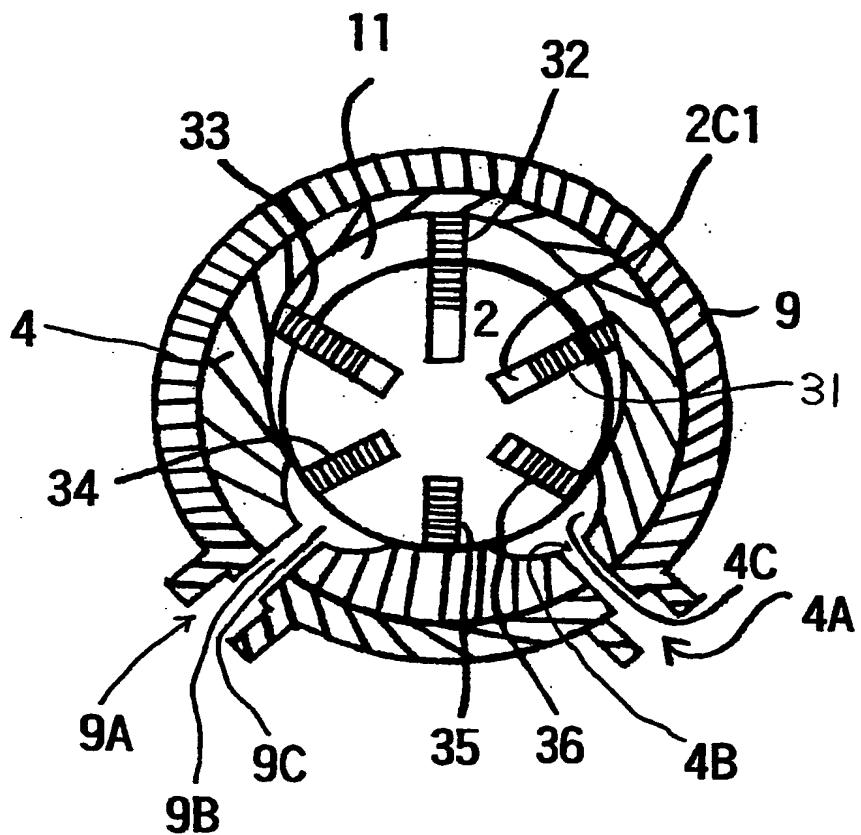
3 / 8

第3図



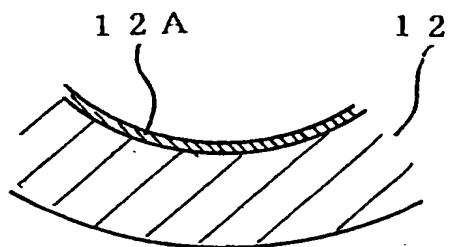
4 / 8

第4図



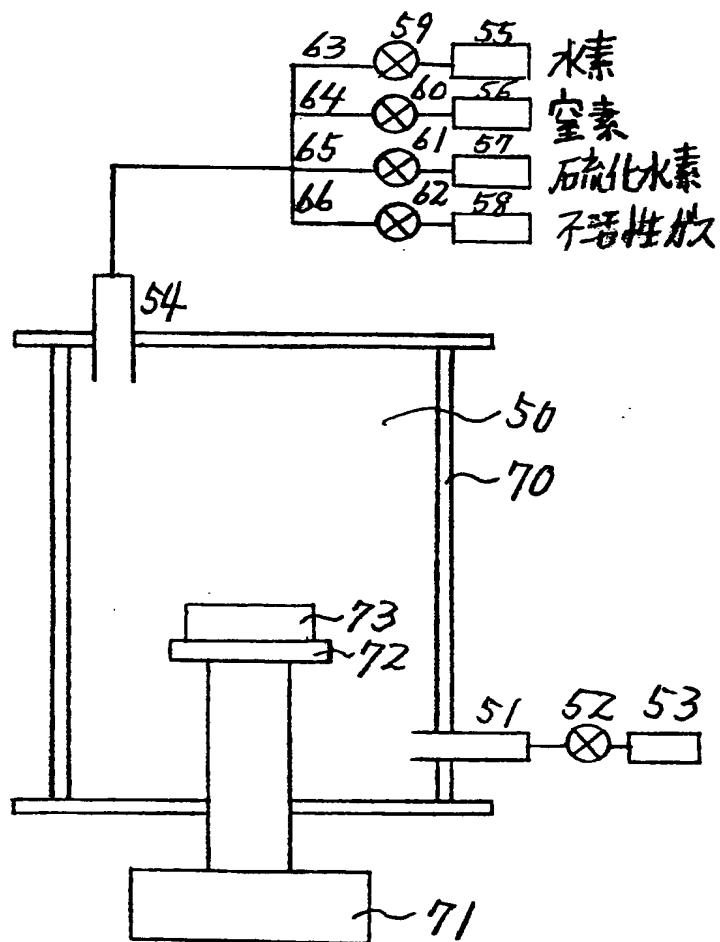
5 / 8

第5図



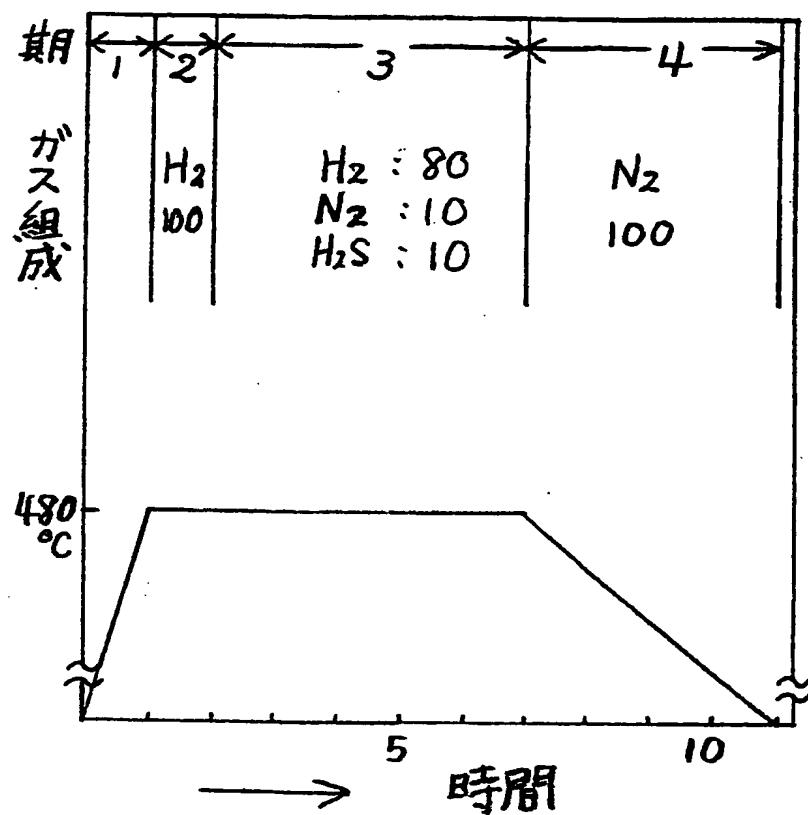
6 / 8

第6図

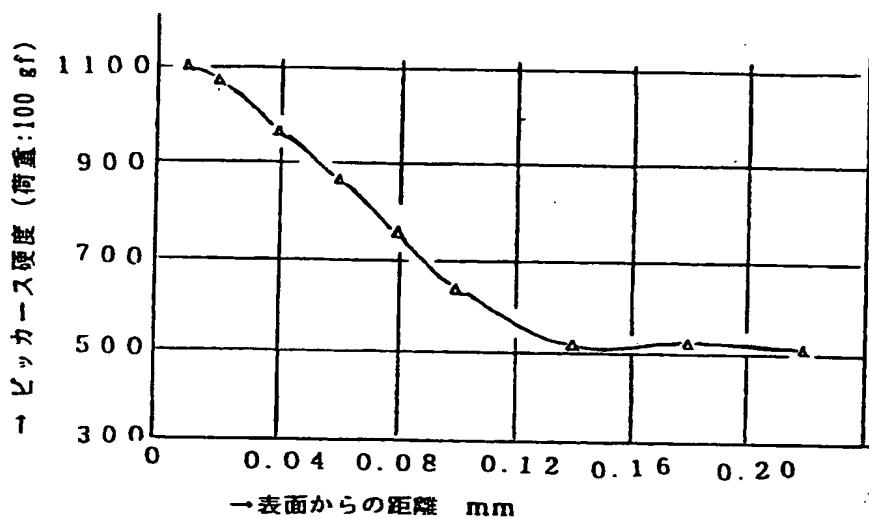


7 / 8

第7図



第8図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ C23C8/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ C23C8/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 55-41940, A (Hitachi,Ltd.), 25 March, 1980 (25. 03. 80) (Family: none)	1-4
A	JP, 10-196531, A (Zexel Corp.), 31 July, 1998 (31. 07. 98) & EP, 852294, A	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier document but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
2 August, 1999 (02. 08. 99)

Date of mailing of the international search report
10 August, 1999 (10. 08. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/02885

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. cl. C23C8/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. cl. C23C8/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 55-41940, A (株式会社日立製作所), 25. 3月. 1980 (25. 03. 80) (ファミリーなし)	1-4
A	J P, 10-196531, A (株式会社ゼクセル), 31. 7月. 1998 (31. 07. 98) & E P, 852294, A	1-4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 08. 99

国際調査報告の発送日

10.08.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

木村 孔一

4 E 8315

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3423

12
09) 830645
Translation
SOLIC

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 1546PCT	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/JP99/02885	International filing date (<i>day/month/year</i>) 31 May 1999 (31.05.99)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 28 October 1998 (28.10.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C23C 8/38		
Applicant	KOHAN KOGYO CO., LTD.	

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 24 May 2000 (24.05.00)	Date of completion of this report 15 January 2001 (15.01.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/02885

I. Basis of the report1. With regard to the **elements** of the international application:* the international application as originally filed the description:pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____ the claims:pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____ the drawings:pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____ the sequence listing part of the description:pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing: contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form. The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished. The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.4. The amendments have resulted in the cancellation of: the description, pages _____ the claims, Nos. _____ the drawings, sheets/fig. _____5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-4	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-4	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-4	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Claims 1-4

The idea of forming a nitrosulfurized layer on an air motor member by heating the surface of the member to 450~580°C in a mixed gas atmosphere comprising 50~95% of hydrogen and 5~50% of nitrogen and hydrogen sulfide, applying a DC voltage of 300~500V between the surface of the member and an anode provided in the vacuum chamber, and using a bright nitrogen diffusion method, is neither disclosed in any of the documents cited in the ISR nor obvious to a person skilled in the art.

特許協力条約

PCT

EP



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 1546PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP99/02885	国際出願日 (日.月.年)	31.05.99	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) 鋼板工業株式会社			28.10.98

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。 この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。3. 発明の單一性が欠如している(第II欄参照)。4. 発明の名称は 出願人が提出したものと承認する。 次に示すように国際調査機関が作成した。5. 要約は 出願人が提出したものと承認する。 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。6. 要約書とともに公表される図は、
第 1 図とする。 出願人が示したとおりである。 なし 出願人は図を示さなかった。 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. cl. C23C8/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. cl. C23C8/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 55-41940, A (株式会社日立製作所), 25. 3月. 1980 (25. 03. 80) (ファミリーなし)	1-4
A	J P, 10-196531, A (株式会社ゼクセル), 31. 7月. 1998 (31. 07. 98) & E P, 852294, A	1-4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 08. 99

国際調査報告の発送日

10.08.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

木村 孔一



4 E 8315

電話番号 03-3581-1101 内線 3423

特許協力条約

PCT

6

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の書類記号 1546PCT	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/02885	国際出願日 (日.月.年) 31.05.99	優先日 (日.月.年) 28.10.98
国際特許分類 (IPC) Int. Cl' C23C8/38		
出願人（氏名又は名称） 鋼飯工業株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対して訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で _____ ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I 国際予備審査報告の基礎
- II 優先権
- III 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV 発明の単一性の欠如
- V PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ある種の引用文献
- VII 国際出願の不備
- VIII 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 24.05.00	国際予備審査報告を作成した日 15.01.01
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 木村 孔一 印 電話番号 03-3581-1101 内線 3423
	4E 8315

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

 出願時の国際出願書類

<input type="checkbox"/> 明細書	第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
明細書	第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書	第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項、	出願時に提出されたもの
請求の範囲	第 _____	項、	PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲	第 _____	項、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲	第 _____	項、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面	第 _____	ページ/図、	出願時に提出されたもの
図面	第 _____	ページ/図、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面	第 _____	ページ/図、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分	第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分	第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分	第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
- PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
- 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- この国際出願に含まれる書面による配列表
- この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に、この国際予備審査（または調査）機関に提出された書面による配列表
- 出願後に、この国際予備審査（または調査）機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
- 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- 明細書 第 _____ ページ
- 請求の範囲 第 _____ 項
- 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲 1 - 4

有

請求の範囲

無

進歩性 (I S)

請求の範囲 1 - 4

有

請求の範囲

無

産業上の利用可能性 (I A)

請求の範囲 1 - 4

有

請求の範囲

無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲 1 - 4

エアーモータ用部材において、その表面を50～95%の水素と、5～50%の窒素及び硫化水素とからなる混合ガス雰囲気中で、450～580℃に加熱し、真空チャンバー内に設けた陽極との間に直流電圧300～500Vを印加し、光輝窒素拡散法を用いて硫窒化層を形成させたことは、国際調査報告に引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なことでもない。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/02885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ C23C8/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ C23C8/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 55-41940, A (Hitachi,Ltd.), 25 March, 1980 (25. 03. 80) (Family: none)	1-4
A	JP, 10-196531, A (Zexel Corp.), 31 July, 1998 (31. 07. 98) & EP, 852294, A	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 2 August, 1999 (02. 08. 99)	Date of mailing of the international search report 10 August, 1999 (10. 08. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.